

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: EP000158031A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 158031 A1

TITLE: Device for the protection of the moulds of an  
injection-moulding machine for injection moulding of  
plastic materials during the closing of the moulds.

PUBN-DATE: October 16, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
URBANEK, OTTO DR	N/A
STEINBICHLER, GEORG DIPL-ING	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ENGEL KG L	AT

APPL-NO: EP85101391

APPL-DATE: February 9, 1985

PRIORITY-DATA: AT00073284A ( March 5, 1984)

INT-CL (IPC): B29C045/80, G05B019/405

EUR-CL (EPC): B29C045/84

US-CL-CURRENT: 425/137

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>1. Device for the protection of the moulds of an

injection moulding machine for the injection moulding of plastics materials during closing of the moulds, comprising a stationary and a movable support for the mould halves, the movable support for the mould halves being moved towards the stationary mould half at a pre-set speed profile, characterized in that an acceleration sensor (6) connected to a measuring transducer (7) is mounted at the movable support (2) of the mould halves or at the mould half, said measuring transducer emitting a control signal to the control means (8) of the closing system of the injection moulding machine, when a deceleration exceeding a pre-set value or a change of the deceleration occurs, and interrupting the closing motion of the closing system.

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 158 031**  
**A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 85101391.2

51

Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 29 C 45/80**  
**G 05 B 19/405**

22

Anmeldetag: 09.02.85

30

Priorität: 05.03.84 AT 732/84

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.10.85 Patentblatt 85/42

84

Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR IT LI NL SE

71

Anmelder: Ludwig Engel KG  
Ludwig-Engel-Strasse 1  
A-4311 Schwertberg(AT)

72

Erfinder: Urbanek, Otto, Dr.  
Landstrasse 13  
A-4021 Linz(AT)

72

Erfinder: Steinbichler, Georg, Dipl.-Ing.  
Schacherbergstrasse 2  
A-4311 Schwertberg(AT)

74

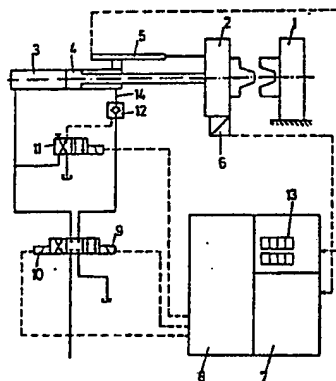
Vertreter: Hofinger, Engelbert et al,  
Torggler-Hofinger Wilhelm-Grell-Strasse 16  
A-6020 Innsbruck(AT)

54

Vorrichtung zum Schutz der Formen einer Spritzgießmaschine beim Spritzgießen.

57

Eine Spritzgießmaschine mit einer Formschutzvorrichtung. Es ist eine Steuereinheit (8) vorgesehen, die über einen Schieber einen Schließzylinder (3) des Hydrauliksystems der Spritzgießmaschine steuert. Am beweglichen Formhälften-träger (2) ist ein Beschleunigungsaufnehmer (6) montiert, der an einen Meßumformer (7) angeschlossen ist. Bei einer einen vorgegebenen Wert überschreitenden Verzögerung gibt der Meßumformer (7) ein Signal an die Steuereinrichtung (8), die über ein Ventil (12) die Schließbewegung des Schließzylinders (3) abbricht.



EP 0 158 031 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schutz der Formen einer Spritzgießmaschine beim Spritzgießen von Kunststoffen während der Schließung, mit einem feststehenden und einem beweglichen Formhälftenträger, wobei  
5 der bewegliche Formhälftenträger mit vorgegebenem Geschwindigkeitsprofil gegen die feststehende Formhälfte bewegt wird.

Bereits vor vielen Jahren ist die Notwendigkeit erkannt worden, die teuren Spritzgußformen gegen Schäden zu schützen,  
10 die entstehen, wenn ein Fremdkörper, meistens ein hängen-gebliebener Spritzling, zwischen die Formhälften gerät. In diesem Sinne zeigt die GB-PS 1,140,118 eine Einrichtung, bei welcher nur jener Druck, der für die Schließbewegung der beweglichen Formspannplatte notwendig ist, auf den  
15 Fremdkörper einwirkt, wogegen der Aufbau der vollen Schließkraft nach Schließen der Form unterbleibt. Festgestellt wird dabei das Vorliegen eines Fremdkörpers durch Schalter großer Ansprechgenauigkeit, die an einer der beiden Formspannplatten befestigt sind, und durch einen an der  
20 anderen Formspannplatte angebrachten einstellbaren Stift beim vollständigen Formschluß gerade noch betätigt werden. Nachteilig an dieser Methode ist, daß auch der Eilgang des Schließteiles zur Überwindung der Reibung eine beträchtliche Kraft benötigt, die mehrere Tonnen betragen  
25 kann und damit zur Beschädigung empfindlicher Teile leicht ausreicht.

In DE-AS 1 230 552 wurde zur Verfeinerung des Formschutzes bereits vorgeschlagen, in geringem Abstand von der feststehenden Formträgerplatte federnd eine Formspannplatte  
30 anzubringen, an der zwei in den Steuerkreis des hydraulischen Antriebes eingefügte gegensätzlich schaltende Mikroschalter befestigt sind. Einer der Mikroschalter befindet sich in der Bewegungsbahn einer mit der beweglichen Formspannplatte verbundenen Schaltstange, der

andere vor einer an der feststehenden Formträgerplatte befestigten Schalterstange. Der konstruktive Aufwand einer solchen Einrichtung ist relativ groß und vor allem ist es nachteilig, daß Formen verschiedener Höhe jeweils eine andere Einstellung größter Genauigkeit erforderlich machen.

Konstruktiv aufwendig ist auch die Lösung nach DE-AS 1554791, welche eine geringfügige Beweglichkeit der "feststehenden" Formspannplatte vorsieht. Vermieden wird bei dieser Ausführung allerdings die Notwendigkeit, verschiedene Schalter entsprechend der jeweiligen Formhöhe einzustellen, was bei fehlerhafter Einstellung zu einer Vergrößerung der Fehlermöglichkeiten statt zu deren Verringerung führt.

Die Formschutzeinrichtung nach DE-AS 20 65 229 setzt gesonderte Triebwerke zum Öffnen und Schließen der Form einerseits und zum Zuhalten derselben andererseits voraus. Schon dies bedingt einen wesentlichen Bauaufwand, der noch dadurch erhöht wird, daß bei dieser Einrichtung das Bewegungstriebwerk als gesamte Baueinheit gegen Federkraft verschiebbar ausgebildet sein muß.

In der Praxis haben sich auf Grund der geschilderten Nachteile am besten noch solche Einrichtungen durchgesetzt, bei denen eine Begrenzung des Schließdruckes auf einen Wert angestrebt wird, bei dem es auch nicht zu Zerstörungen kommt, wenn sich irrtümlich Fremdkörper zwischen den Formhälften befinden. In diesem Sinne schlägt AT-PS 327 523 vor, im letzten Abschnitt der Schließbewegung automatisch ein Überdruckventil zu betätigen. Problematisch daran ist vor allem die richtige Einstellung dieses Ventiles. Wenn sich nämlich temperaturbedingt oder alterungsbedingt die Maschinenteile nur schwer gegeneinander bewegen lassen, reicht die bei Öffnung des Überdruckventiles verbleibende kinetische Energie unter Umständen zur vollständigen

Schließung der Form nicht aus. Andernfalls kann die Schließung der Form wieder zu rasch erfolgen. Tatsächlich hat sich bei Verwendung von Überdruckventilen zur Begrenzung des Schließdruckes, die willkürlich einstellbar sind, gezeigt, daß das Bedienungspersonal dazu neigt, hohe Einstellungen zu wählen, um das Schließen der Form immer sicherzustellen. Beschädigungen der Formen durch Fremdkörper sind die immer wieder beobachtete Folge.

Zur Vermeidung der aufgezeigten Nachteile sieht die Erfindung vor, daß die Überwachung der Schließbewegung der Spritzgießmaschine nicht druckabhängig, sondern bewegungsabhängig erfolgt.

Beim normalen Öffnungs- oder Schließvorgang einer Schließeinheit, bei dem der bewegliche Formhälftenträger Geschwindigkeitsänderungen erfährt, treten Beschleunigungen und Verzögerungen auf, die infolge der Inertialkräfte der bewegten Massen kaum Diskontinuitäten aufweisen. Wird die Bewegung der Masse des beweglichen Formhälftenträgers und der entsprechenden Werkzeughälfte behindert, beispielsweise durch einen eingeklemmten Formteil oder einen fehlerhaften Werkzeugzustand, der bei einem Schließvorgang unter großer Kraftausübung zu Beschädigungen führen kann, wird ein Teil der kinetischen Energie des bewegten Systems in Verformungsenergie umgewandelt. Dieser Verlust an kinetischer Energie bewirkt eine Geschwindigkeitsänderung. Die absolute Geschwindigkeitsänderung kann sehr klein sein, wesentlich ist jedoch, daß infolge der sehr schnellen Umsetzung von kinetischer Energie in Verformungsarbeit eine sehr deutliche Verzögerung die Folge ist.

Dieser physikalische Zusammenhang wird nun zur Erkennung von Schließbehinderungen dahingehend herangezogen, daß in einem definierten Wegintervall der zeitliche Verlauf der Beschleunigung (und Ver-

zögerung) der beim Formschließvorgang bewegten Massen auf Veränderungen und kurzzeitig auftretende Verzögerungsspitzen überwacht wird.

5 Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß an dem beweglichen Formhälftenträger oder an der Formhälfte ein Beschleunigungsaufnehmer montiert ist, der an einen Meßumformer angeschlossen ist, der bei einer einen vorgegebenen Wert überschreitenden Verzögerung bzw. einer einen vorgegebenen Wert überschreitenden Änderung der Verzögerung ein  
10 Steuersignal an die Steuereinrichtung des Schließsystems der Spritzgießmaschine abgibt und die Schließbewegung des Schließsystems unterbricht. Der Beschleunigungsaufnehmer kann hiebei in verschiedenen Ausführungen, wie beispielsweise als Feder-Masse-System oder auf der Basis einer piezoelek-  
15 trischen Einrichtung zum Einsatz gelangen.

Vorteilhaft ist vorgesehen, daß die Steuereinheit unmittelbar nach dem Abbrechen der Schließbewegung eine Öffnungsbewegung des Schließsystems der Spritzgießmaschine einleitet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, daß an  
20 den beweglichen Formhälftenträger ein Wegaufnehmer angeschlossen ist, und daß in den Meßumformer bzw. in die Steuereinrichtung zwei Wegpositionen der Schließeinheit eingebbar sind, die den Überwachungsbereich für die Schließbewegung definieren.

25 Es ist vorteilhaft für die Überwachung, den Bewegungsabschnitt unmittelbar vor der Schließstellung der Formhälften auszusuchen, da es hier zu einer stetigen Geschwindigkeitsabnahme kommt. Abgesehen davon, können Beschädigungen des Werkzeuges durch eingeklemmte Formteile nur in diesem  
30 Bereich auftreten.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, daß die Steuereinheit über Schieber einen Schließzylinder



eines Hydrauliksystems der Spritzgießmaschine steuert, und ein Schieber in Kombination mit einem Ventil bei dem Abbrechen der Schließbewegung ein sofortiges Schließen der Abflußleitung des Schließzylinders bewirkt. Durch diese Anordnung wird eine raschere Reaktion des Schließsystems auf die Steuersignale erreicht.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figur der beiliegenden Zeichnung beschrieben.

Die Figur der Zeichnung zeigt schematisch die Hydraulikschließeinrichtung einer Spritzgießmaschine mit erfindungsgemäßer Schutzvorrichtung. Ein unmittelbar am beweglichen Formhälftenträger angordneter Kniehebelsmechanismus ist nicht gezeigt, da dieser so wie das eigentliche Schließsystem der Spritzgießmaschine nach dem bekannten Stand der Technik ausgeführt ist und nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildet.

In der Figur der Zeichnung ist der feststehende Formhälftenträger mit 1 und der bewegliche Formhälftenträger mit 2 bezeichnet. Der bewegliche Formhälftenträger 2 wird durch einen in einem Schließzylinder 3 verfahrbaren Kolben 4 verschoben, wobei dieses Verschieben über ein Kniehebelsystem, aber auch über ein voll hydraulisches Schließsystem ohne Kniehebel erfolgen kann.

An den beweglichen Formhälftenträger 2 ist weiters ein Wegaufnehmer 5 angeschlossen. Der Formhälftenträger 2 trägt unmittelbar einen Beschleunigungsaufnehmer 6, der seine Signale an einen Meßumformer 7 abgibt. Der Meßumformer 7 dient als elektronischer Grenzwertmelder.

Weiters ist eine zentrale Steuereinheit 8 vorgesehen, die an einen Schieber 9, der beim Schließvorgang aktiv ist, an einen Schieber 10, der beim Öffnungsvorgang aktiv ist,

und an einen Schieber 11, dessen Funktion nachfolgend beschrieben wird, angeschlossen ist.

Der Schieber 11 steuert das Ventil 12.

Funktion der Vorrichtung:

5 Bei der zentralen Steuereinheit 8 werden etwa durch Daumenradschalter 13 zwei Wegpositionen eingegeben, die den Formschutzüberwachungsbereich definieren. Mit der Steuereinheit ist der Meßumformer 7 gekoppelt, der als Grenzwertmelder fungiert und im Falle, daß eine vorher  
10 eingegebene Minimalschranke durchbrochen wird (im Falle, daß der Beschleunigungsaufnehmer 6 ein einer plötzlichen Verzögerung entsprechendes Signal eingibt) eine Meldung an die Steuereinheit 8 abgibt. Auf Grund dieser Meldung wird der Schieber 9 aus der Schließstellung gezogen,  
15 womit die Pumpen- und Tankleitungen zum Schließzylinder 3 unterbrochen werden.

Um eine rasche Reaktion des Schließsystems zu erreichen, wird direkt beim Schließzylinder 9 der Schieber 11 mit dem vorgesteuerten Ventil 12 angeordnet, der bei Unter-  
20 schreiten der in den Meßumformer eingegebenen Minimalschranke auf Grund des Signals der Steuereinrichtung das Ventil 12 schließt, und somit für eine sofortige Schließung der Zylinderabflußleitung 14 sorgt.

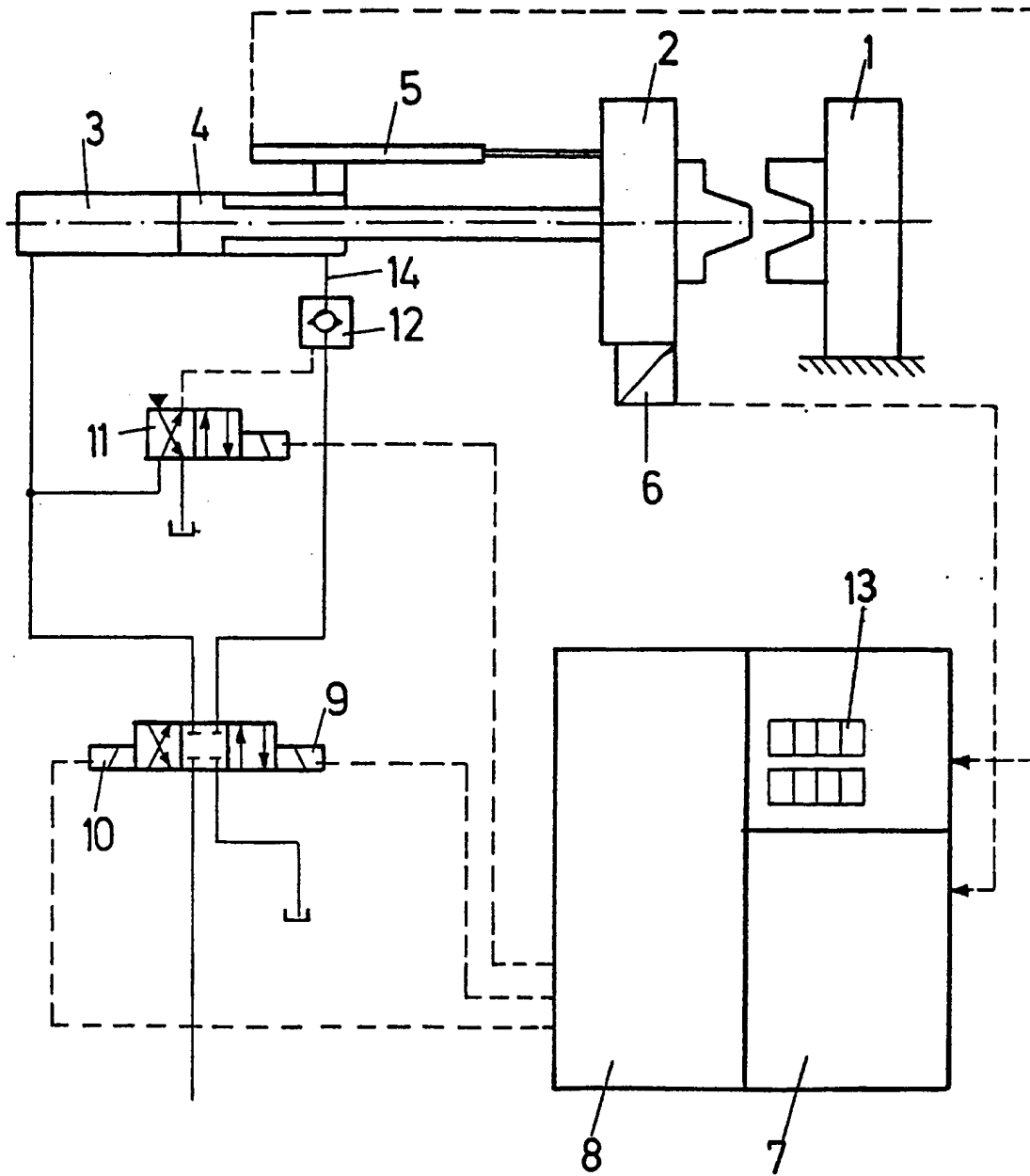
25 Nach dem erfolgten Anhalten der Schließbewegung des Kolbens 4 und somit des Formhälftenträgers 2 fällt der Schieber 11 wieder ab, und der Schieber 10 sorgt für die Öffnungsbewegung der Schließeinrichtung.

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Schutz der Formen einer Spritzgießma-  
schine beim Spritzgießen von Kunststoffen während der  
Schließung, mit einem feststehenden und einem beweglichen  
Formhälftenträger, wobei der bewegliche Formhälften-  
träger mit vorgegebenem Geschwindigkeitsprofil gegen die  
feststehende Formhälfte bewegt wird, dadurch gekennzeich-  
net, daß an dem beweglichen Formhälftenträger (2) oder  
an der Formhälfte ein Beschleunigungsaufnehmer (6) mon-  
tiert ist, der an einen Meßumformer (7) angeschlossen  
ist, der bei einer einen vorgegebenen Wert überschrei-  
tenden Verzögerung bzw. einer einen vorgegebenen Wert  
überschreitenden Änderung der Verzögerung ein Steuer-  
signal an die Steuereinrichtung (8) des Schließsystems  
der Spritzgießmaschine abgibt, und die Schließbewegung  
des Schließsystems unterbricht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Steuereinheit (8) unmittelbar nach dem Abbrechen  
der Schließbewegung eine Öffnungsbewegung des Schließ-  
systems der Spritzgießmaschine einleitet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
an den beweglichen Formhälftenträger (2) ein Wegauf-  
nehmer (5) angeschlossen ist, und daß in den Meßum-  
former (7) bzw. in die Steuereinrichtung (8) zwei Weg-  
positionen der Schließeinheit eingebbar sind, die den  
Überwachungsbereich für die Schließbewegung definieren.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Steuereinheit (8) über Schieber einen Schließ-  
zylinder (3) eines Hydrauliksystems der Spritzgießma-  
schine steuert, und ein Schieber (11) in Kombination mit  
einem Ventil (12) bei dem Abbrechen der Schließbewegung  
ein sofortiges Schließen der Abflußleitung (14) des  
Schließzylinders (3) bewirkt.

1/1

0158031





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0158031

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85101391.2		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)		
A	<u>GB - A - 1 587 288 (XEROX)</u> * Fig. 1 * --	1	B 29 C 45/80 G 05 B 19/405		
A	<u>DE - B2 - 2 543 088 (JAPAN STEEL)</u> * Fig. 1 * ----	3			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.					
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 25-06-1985	Prüfer MAYER		
<table border="0"><tr><td><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td><b>RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)</b>  B 29 C G 05 B G 05 D  <b>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</b> <b>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</b> <b>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</b>  <b>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</b></td></tr></table>				<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	<b>RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)</b>  B 29 C G 05 B G 05 D  <b>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</b> <b>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</b> <b>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</b>  <b>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	<b>RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)</b>  B 29 C G 05 B G 05 D  <b>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</b> <b>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</b> <b>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</b>  <b>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</b>				